

# **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR BOTOL PLASTIK ELEKTRONIK**



## **KARYA ILMIAH**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan

S-1 Program Studi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun oleh:**

**BIMA AGUNG PRAKOSO**

**D 400 110 012**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2016

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR BOTOL  
PLASTIK ELEKTRONIK**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**BIMA AGUNG PRAKOSO**

**D 400 110 012**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Pratomu Budi Santoso', written over a faint grid background.

(Ir. Pratomu Budi Santoso, MT.)

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR BOTOL  
PLASTIK ELEKTRONIK**

**OLEH**

**BIMA AGUNG PRAKOSO**

**D 400 110 012**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari kamis, 25 Februari 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

1. Ir. Bambang Hari P., MT  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dedy Ari Prasetya, ST  
(Anggota 1 Dewan Penguji)
3. Ir. Pratomu Budi Santoso, MT  
(Pembimbing 1 )
4. Umi Fadilah, ST, MEng  
(Pembimbing 2)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

**Dekan,**



(Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D. )

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 8 MEI ..... 2016

Penulis

  
**BIMA AGUNG PRAKOSO**

D 400 11 00 12

# **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGHANCUR BOTOL PLASTIK ELEKTRONIK**

**BIMA AGUNG PRAKOSO**

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**E-mail: BimaPrakoso77@gmail.com**

## **ABSTRACTION**

*Today many of the problems caused by waste plastic waste , because of the nature of the elements which are difficult to be processed by decomposing microorganisms present in the soil . However, there are several types of plastic that can be collected to be sold back to the manufacturer via the scavenger and distributors . One is a plastic bottle. Until now , scavengers still collecting plastic water bottle in one piece in a sack which is then sold to distributors to be brought to the mill and processed . In the processing of plastic bottles by means chopping up into small pieces , which are usually carried out by using a pair of scissors or a knife . Based on observations in the field that had only 3 kg in three sacks , with enumerated will be gained about 3 kg in a single sack . This means saving up to 2 -fold a sack .*

*This study of the plastic bottle crusher , crushed with a knife and equipped with LCD data display and controlled using the Arduino powered by 3 -phase AC motors . The way the device works by turning switch , then push the button one who serves as star / stop , two buttons as research . Results from waste plastic bottles will be displayed on the LCD in the form of a gram.*

*The results of this study can be concluded with a ratio of weight of the bottle before it is destroyed or had been destroyed ie by weighing the measuring devices of conventional and measuring devices tool made , the first result is average and percent of results before weighed and after weighed measuring devices of conventional 3 , 6 grams and 2.58 % , yields for both average and percent results were weighed before and after the weighed measuring devices tool created 3,794 grams and 2.76% , for the third result is average and percent before the results were weighed by the measuring instrument conventional and weighed with a measuring tool made 0.516 grams and 0.304 % , the result fourth average and percent after the results were weighed by measuring and weighed with a measuring instrument made 0.71 grams and 0,384 % . So the results of measurements with conventional measuring instruments with a measuring instrument that made the difference was not much different so this measure either .*

**Keywords : Arduino , Speed High , Electronic Waste Crusher Machine ,.**

## ABSTRAKSI

*Sekarang ini banyak masalah yang ditimbulkan oleh limbah sampah plastik, karena sifat unurnya yang sukar diolah oleh mikroorganisme pengurai yang ada didalam tanah. Namun ada beberapa jenis plastik yang dapat dikumpulkan untuk dijual kembali ke pabrik melalui pemulung dan distributor. Salah satunya adalah botol plastik botol. Sampai saat ini, pemulung masih mengumpulkan botol minuman plastik dalam keadaan utuh didalam karung yang kemudian dijual kepada distributor untuk dibawa ke pabrik dan diolah. Dalam pengolahan dengan cara mencacah botol plastik hingga menjadi potongan-potongan kecil, yang biasanya dilakukan dengan menggunakan gunting atau pisau. Berdasarkan pengamatan di lapangan yang tadinya hanya 3 kg dalam 3 karung, dengan dicacah akan diperoleh sekitar 3 kg dalam satu karung. Ini berarti menghemat tempat hingga 2 kali lipat karung.*

*Penelitian ini tentang penghancur botol plastik ,yang dihancurkan dengan pisau dan dilengkapi dengan tampilan data dengan menggunakan LCD dan dikendalikan dengan Arduino yang digerakkan dengan motor AC 3 fase. Cara kerja alat ini dengan menghidupkan sakelar, setelah itu pencet tombol satu yang berfungsi sebagai start/stop, tombol dua sebagai reset. Hasil dari sampah botol plastik akan ditampilkan pada LCD dalam bentuk gram.*

*Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan dengan perbandingan berat botol sebelum dihancurkan atau sudah dihancurkan yaitu dengan cara menimbang dengan alat ukur konvensional dan dengan alat ukur alat yang dibuat,hasil pertama rata-rata dan persen dari hasil sebelum ditimbang dan sesudah ditimbang dengan alat ukur konvensional 3,6 gram dan 2,58% , hasil kedua rata-rata dan persen hasil sebelum ditimbang dan sesudah ditimbang dengan alat ukur alat yang dibuat 3,794 gram dan 2,76 %, untuk hasil ketiga rata-rata dan persen hasil sebelum ditimbang dengan alat ukur konvensional dan ditimbang dengan alat ukur yang dibuat 0,516 gram dan 0.304 %, hasil keempat rata-rata dan persen hasil sesudah ditimbang dengan alat ukur dan ditimbang dengan alat ukur yang dibuat 0,71 gram dan 0,384 %. Jadi hasil dari pengukuran dengan alat ukur konvensional dengan alat ukur yang dibuat selisih tidak jauh berbeda jadi alat ukur ini baik .*

**Kata kunci :** *Arduino, Kecepatan Tinggi, Mesin Penghancur Sampah Elektronik,.*

## 1. LATAR BELAKANG MASALAH

Sekarang ini banyak masalah yang ditimbulkan oleh limbah sampah plastik, karena sifat unsurnya yang sulit diolah oleh *mikroorganisme* pengurai yang ada didalam tanah. Namun ada beberapa jenis plastik yang dapat dikumpulkan untuk dijual kembali ke pabrik melalui pemulung dan distributor. Salah satunya adalah botol plastik botol. Sampai saat ini, pemulung masih mengumpulkan botol minuman plastik dalam keadaan utuh yang dikumpulkan didalam karung kemudian dijual kepada distributor untuk dibawa ke pabrik dan diolah.

Umumnya para pemulung mengumpulkan sampah plastik ini dalam satu karung beras dengan ukuran besar (kapasitas 50 kg). Massanya hanya berkisar 2 sampai 3 kg. Sedangkan dalam satu karung botol minuman plastik tersebut berjumlah lebih kurang 200 botol plastik. Dengan terkumpulnya botol plastik dalam keadaan utuh tersebut, Maka distributor harus menyediakan transportasi yang lebih dalam pengangkutan akibat volume yang besar dengan beban yang ringan.

Hal ini dapat diatasi dengan banyak cara, antara lain dengan menyusun botol plastik sedemikian rupa, sehingga kapasitas di dalam karung lebih banyak. Akan tetapi hal ini tidak akan banyak menghasilkan perubahan. Cara lain adalah dengan mencacah botol plastik hingga menjadi potongan-potongan kecil, yang biasanya dilakukan dengan menggunakan gunting atau pisau.

Dengan demikian, pengemasan sampah plastik lebih mudah dan efisien. Berdasarkan pengamatan di lapangan yang tadinya hanya 3 kg dalam 3 karung, dengan dicacah akan diperoleh sekitar 3 kg dalam satu karung. Ini berarti menghemat tempat hingga 2 kali lipat karung.

Secara umum, pencacah dapat dilakukan dengan sederhana menggunakan gunting atau mesin. Pencacah gunting dilakukan dengan menggunting botol plastik menjadi beberapa bagian potongan kecil-kecil atau menggunakan pisau yang dialasi oleh landasan kayu. Hal ini membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak dan waktu pengerjaan lama. Sedangkan mesin pencacah hanya terdapat pada industri-industri pengolahan daur ulang plastik saja. Untuk membantu memecahkan masalah tersebut, maka penulis mencoba merancang suatu mesin pencacah yang nantinya akan digunakan untuk keperluan industri rumah tangga (*home industry*), sekaligus memperkecil jumlah transportasi yang di gunakan distributor. Hal ini juga dapat mengurangi dampak sampah yang semakin hari semakin banyak terutama di rumah.

## 2. METODE PENELITIAN

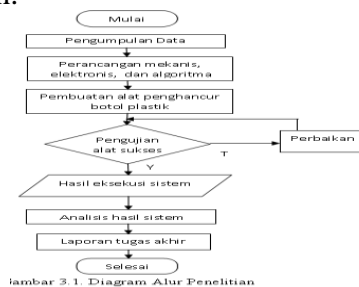
### 2.1 Peralatan dan Bahan

1. Laptop untuk membuat desain PCB, program dan laporan.
2. Perangkat-keras Arduino.

3. Mistar ukur.
4. Peralatan las.
5. Peralatan perbengkelan elektronik.
6. Peralatan perbengkelan mekanik.
7. Arduino Uno.
8. Sensor *load cell* (sensor berat).
9. Papan PCB (*Printed Circuit Board*).
10. Motor AC 3 fase.
11. Relai 220 V.
12. 3 buah tombol tekan .
13. Saklar ON/OFF.
14. Kabel.
15. Papan akrilik.
16. Komponen dasar elektronik.
17. Mur dan baut.

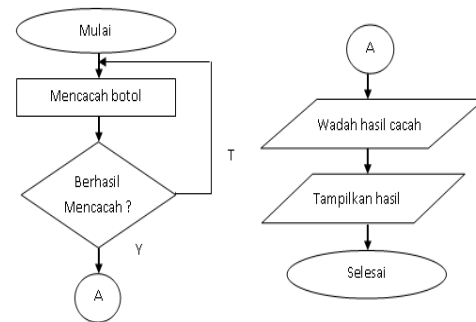
## 2.2 Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian dan perancangan melalui berbagai tahap secara sistematis, agar didapatkan data dan informasi yang akurat. Gambar 3.1 memperlihatkan diagram alir penelitian.



## 2.3 Diagram Alir Sistem Penghancur Botol Elektronik

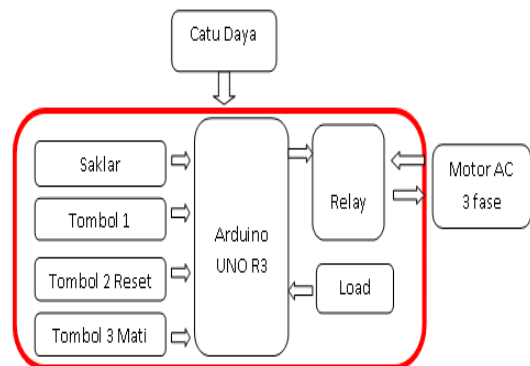
Berikut Gambar 3.1 merupakan tampilan diagram alir sistem Alat penghancur botol.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

## 2.4 Perancangan Alat

Perancangan perangkat keras dan program alat penghancur botol plastik elektronik dibuat dalam diagram bloksistem secara keseluruhan agar memudahkan penulis dalam melakukan perancangan sistem. Diagram blok secara keseluruhan terdapat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem

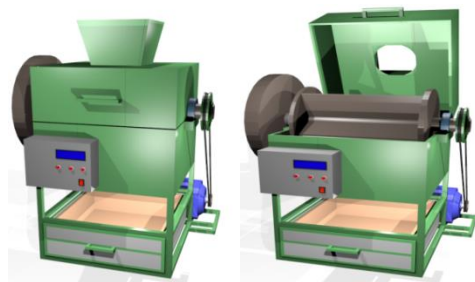
Rangkaian alat penghancur botol plastik elektron terdiri atas beberapa bagian, yaitu sebagai berikut.



1. Catu daya berfungsi sebagai sumber energi pada semua bagian alat ukur ini.
2. Saklar berfungsi sebagai On/Off
3. Tombol 1 *Start* berfungsi untuk menyalakan mesin.
4. Tombol 1 *stop* berfungsi untuk mematikan mesin, tetapi data yang diperoleh tidak ikut hilang dan akan tetap tampil pada LCD.
5. Tombol 2 berfungsi untuk mereset data kembali kesemula.
6. Arduino berfungsi sebagai otak inti dalam pengendalian alat ukur berat.
7. Relai berfungsi sebagai saklar .
8. Motor 3 fase berfungsi sebagai sumber tegangan penggerak alat .
9. Sensor Load Cell berfungsi mendeteksi berat dihasilkan pada hasil penghancuran botol plastik yang terdapat di dalam tampungan alat.

## 2.5 Mekanika Alat

Pembuatan kotak alat penghancur botol plastik menggunakan bahan besi dengan ketebalan 8 mm. Dimensi alat adalah 37 x 35 x 110 cm ( P x L x T). Gambar 3.4 sampai 3.6 merupakan bentuk mekanik alat dan tampilan dalam alat.



Gambar 3.4. Desain Mekanik Alat dari depan



Gambar 3.5 Desain bagian dalam mesin

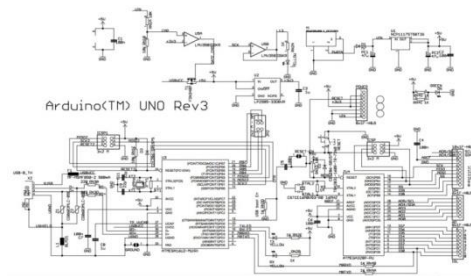


Gambar 3.6 Desain belakang mesin

## 2.6 Perangkat Keras Arduino

Aplikasi yang digunakan untuk memprogram Arduino adalah perangkat lunak Arduino yang dapat dijalankan pada sistem operasi berbasis Windows, Mac, dan Linux. Penulis menggunakan sistem operasi Windows untuk menjalankan

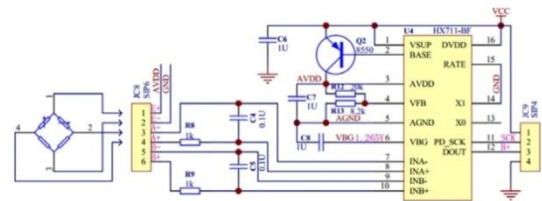
perangkat lunak Arduino sebagai aplikasi pemrograman yang dibuat untuk kontrol utama alat pengukur berat. Skema Arduino Uno diperlihatkan pada Gambar 3.7.



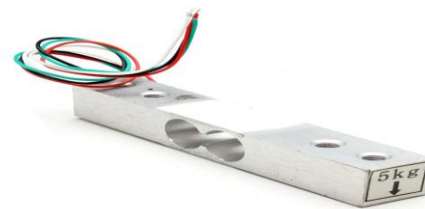
**Gambar 3.7** Sekematik Arduino Uno

### 2.6.1 Sensor Load Cell 5kg

Penelitian ini menggunakan sensor *load cell* untuk mendeteksi beban atau berat yang didapat kemudian dihubungkan dengan modul hx711 sebagai penguatan beban yang diterima pada *load cell*. Prinsip kerja sensor load cell dan modul hx711 adalah ketika beban masuk, saat itu beban akan memberi tekanan atau beban pada sensor *load cell*. Hal tersebut akan mengubah resistansi yang diakibatkan oleh perubahan gaya diubah menjadi nilai tegangan, sehingga nilai beban juga berubah. Perubahan nilai beban ini digunakan untuk memberitahukan nilai sudah mencapai maksimal atau belum. Skema rangkaian modul hx711 dan sensor *load cell* ditunjukkan pada Gambar 3.8 dan 3.9.



**Gambar 3.8** Skema Rangkaian Modul Hx711 dan Sensor *Load Cell*



**Gambar 3.9** Sensor Load Cell 5kg

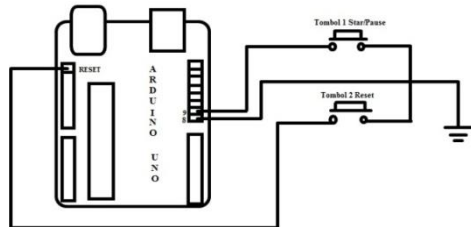
### 2.6.2 Motor AC

Dalam penelitian ini penulis menggunakan motor AC 3 fase, motor ini berfungsi sebagai penggerak pisau untuk penghancur/pencacah botol plastik.

### 2.6.3 Tombol Tekan (*Push Botton*)

Penelitian ini menggunakan tombol tekan tipe NO (*Normally Open*). Terdapat tiga buah tombol yaitu tombol 1, 2 dan 3. Tombol pertama berfungsi untuk memulai/bekerja, tombol pertama juga berfungsi sebagai pause. Tombol kedua berfungsi untuk *mereset* program. Tombol ketiga tidak berfungsi. Tombol pertama dihubungkan pada masukan pin 9 Arduino dan pin 8 Arduino, sedangkan tombol kedua di hubungkan ke pin

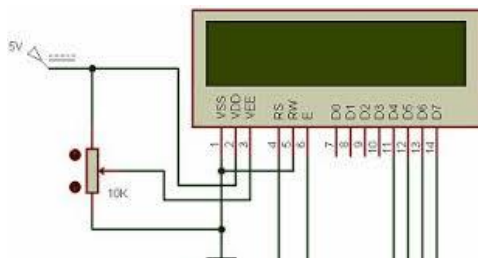
reset dan ground. Skema rangkaian tombol pemilih ditunjukkan pada Gambar 3.10.



**Gambar 3.10** Skema Rangkaian Tombol Pemilih

#### 2.6.4 Layar Penampil

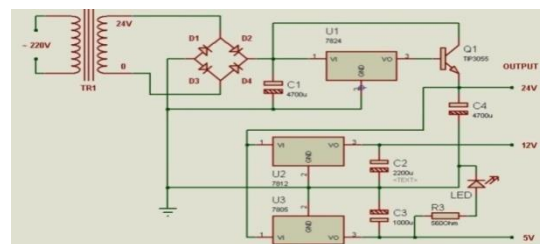
Dalam penelitian ini layar penampilnya menggunakan LCD 16 x2. LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran yang berupa angka desimal. Hasil pengukuran ditampilkan dalam satuan milimeter. LCD 16x2 mempunyai 16 buah pin dan yang digunakan hanya sebanyak 10 pin yaitu VSS, VDD, VEE, D4, D5, D6, D7, RS, RW, dan E. Penghubung antara LCD ke arduino menggunakan soket dengan konfigurasi RS=Pin 13, RW=Pin gnd, E=Pin 12, D4=Pin 11, D5=Pin 10, D6=Pin 9, D7=Pin 8. Skema LCD 16x2 ditunjukkan pada Gambar 3.11.



**Gambar 3.11** Skema rangkaian LCD Lcd 16 x 2

#### 2.6.5 Catu daya

Catu daya adalah rangkaian elektronika dapat memberikan sumber tegangan pada rangkaian elektronika lain. Skema rangkaian catu daya ini ditunjukkan pada Gambar 3.12.



**Gambar 3.12** Skema rangkaian catu daya

Transformator berkemampuan 3A digunakan untuk menurunkan tegangan AC 220V dalam pembuatan catu daya pada penelitian ini. Bagian keluaran catu daya memiliki tiga buah keluaran tegangan, yaitu tegangan 5V, 12V, dan 24V.

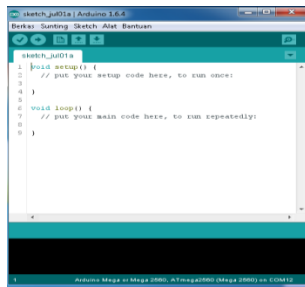
#### 2.7 Perangkat lunak

Perangkat lunak (software) Arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE. IDE Arduino adalah perangkat yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE

Arduino terdiri atas bagian–bagian sebagai berikut.

1. *Editor* program, sebuah jendela yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa proses.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Proses) menjadi kode biner. Mikrokontroler tidak dapat memahami bahasa proses, tetapi yang dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata “*sketch*” digunakan secara bergantian dengan “kode program” dengan arti yang sama. Gambar 3.13 memperlihatkan *sketch* Program arduino.



Gambar 3.13 *Sketch* Program Arduino

### 2.7.1 Verifikasi (*Compile*) Program

Verifikasi program digunakan untuk melihat apakah program berjalan sesuai dengan yang dirancang. Klik verifikasi pada menu *sketch* (*CTRL+R*) atau pada simbol centang di sebelah kiri seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.14 dan 3.15.



Gambar 3.14 Verifikasi

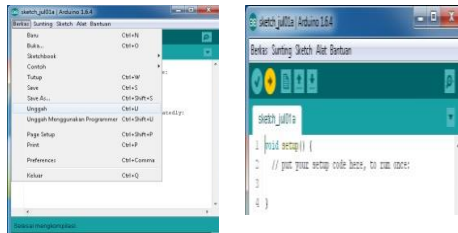
### Program Pada Menu *Sketch*



Gambar 3.15 Verifikasi Program Pada Simbol

### 2.7.2 Upload Program

*Upload* program digunakan untuk memindahkan atau mentransfer program pada papan Arduino. Pilih menu *file* lalu pilih *upload* (*CTRL+U*) atau pada simbol arah kanan di bawah menu edit, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.16.



**Gambar 3.16** Upload Program Pada Menu File dan pada simbol

### 3. HASIL DAN ANALISIS

Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui apakah alat ukur berat ini bekerja dengan baik dan telah sesuai dengan apa yang diinginkan. Data yang didapat akan dibandingkan dengan alat ukur konvensional yang sudah ada, penulis menggunakan timbangan berat makanan untuk menimbang berat. Hasil pengujian didapatkan dari percobaan berat beberapa botol, dan percobaan pengukuran sebanyak lima kali percobaan. Pengukuran berat botol dengan rentang berat 10 gram dimulai dari 0 gram sampai berat maksimal yaitu 5 kg. Pengukuran berat botol dilakukan dengan ditimbang jumlah beberapa botol yang dijadikan jadi satu tempat, dengan pengukuran berat yang berbeda-beda. Setiap percobaan memasukkan botol dengan secukupnya. Berikut adalah rumus perbandingan dari tabel 4.1 sampai 4.4

Rumus perhitungan pada tabel 4.1 sampai 4.4.

$$\text{Selisih (\%)} = \frac{\text{Selisih (gram)}}{\text{nilai awal (gram)}} \times 100 = \text{Selisih (\%)}$$

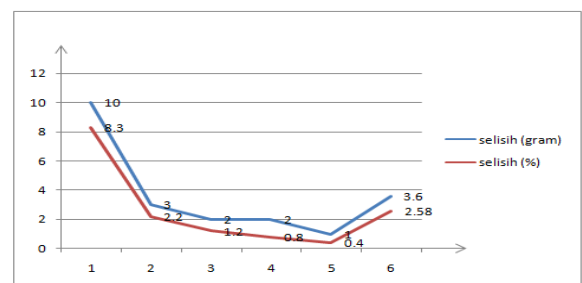
Persamaan .....(3.1)

Hasil pengujian alat saat pengukuran sebelum dan sesudah pengujian dengan menggunakan dua alat ukur yaitu dengan alat ukur konvensional dan alat yang dibuat. Berikut akan ditampilkan tabel dan grafik pada hasil pengujian alat akan ditunjukkan pada tabel 3.1 sampai 3.4 dan gambar grafik 3.11 sampai 3.15

**Tabel 3.1** Hasil Pengukur dan Perbandingan Kesalahan dengan Alat Ukur Konvensional.

No	Jumlah Botol	Botol Sebelum di hancurkan (gram)	Botol Sesudah di hancurkan (gram)	Selisih (gram)	Selisih (%)
1	10	121	111	10	8.3
2	13	140	137	3	2.2
3	15	181	179	2	1.2
4	20	281	279	2	0.8
5	23	311	310	1	0.4
Rata-rata				3.6	2.58

**Grafik 3.1** menampilkan selisih (gram) dan selisih (%) dari tabel 3.1

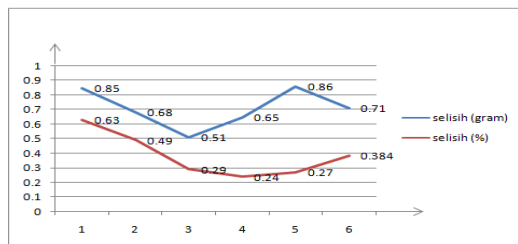


**Gambar 3.12** selisih (gram) dan selisih (%) tabel 3.1

**Tabel 3.2** Hasil Pengukur dan Perbandingan Kesalahan dengan Alat ukur yang dibuat.

No	Jumlah Botol	Botol Sebelum dihancurkan (gram)	Botol Sesudah dihancurkan (gram)	Selisih (gram)	Selisih (%)
1	10	120.35	110.15	10.2	8.5
2	13	139.42	136.32	3.1	2.3
3	15	180.67	178.49	2.18	1.2
4	20	280.78	278.35	2.43	1.4
5	23	310.2	309.14	1.06	0.4
Rata-rata				3.794	2.76

Grafik 3.2 menampilkan selisih (gram) dan selisih (%) dari tabel 4.2

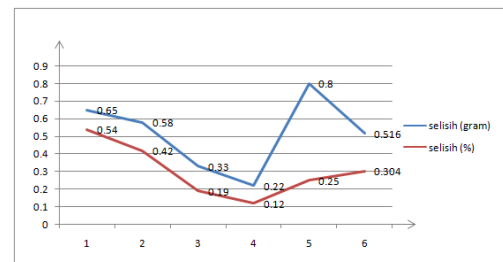


Gambar 3.13 selisih (gram) dan selisih (%) 3.2

Tabel 3.3 Hasil Pengukur dan Perbandingan pengukuran botol plastik sebelum penghancuran botol dengan Alat Ukur Konvensional dan Alat yang dibuat.

No	Jumlah Botol	Alat Ukur Konvensional (gram)	Alat Ukur yang Dibuat (gram)	Selisih (gram)	Selisih (%)
1	10	111	110.15	0.85	0.63
2	13	137	136.32	0.68	0.49
3	15	179	178.49	0.51	0.29
4	20	279	278.35	0.65	0.24
5	23	310	309.14	0.86	0.27
Rata-rata				0.71	0.384

Grafik 3.3 menampilkan selisih (gram) dan selisih (%) dari tabel 3.3

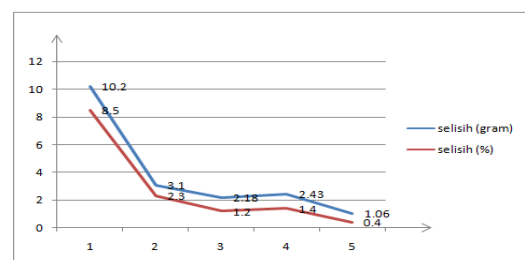


Gambar 3.14 selisih (gram) dan selisih (%) tabel 3.3

Tabel 3.4 Hasil Pengukur dan Perbandingan pengukuran botol plastik sesudah penghancuran botol dengan Alat Ukur Konvensional dan Alat yang dibuat.

No	Jumlah Botol	Alat Ukur Konvensional (gram)	Alat Ukur yang Dibuat (gram)	Selisih (gram)	Selisih (%)
1	10	121	120.35	0.65	0.54
2	13	140	139.42	0.58	0.42
3	15	181	180.67	0.33	0.19
4	20	281	280.78	0.22	0.12
5	23	311	310.2	0.8	0.25
Rata-rata				0.516	0.304

Grafik 3.4 menampilkan selisih (gram) dan selisih (%) dari tabel 3.4



Gambar 3.15 selisih (gram) dan selisih (%) 3.4

Tabel 3.5 Spesifikasi hasil pengukuran sampah botol plastik yang terdiri dari jumlah boyol plastik, waktu penghancuran/pencacahan (menit), dan kecepatan motor 3 fase (rpm/menit).

No	Jumlah Botol Plastik	Waktu Penghancuran/Pencacahan (menit)	Kecepatan Motor 3 Fase (rpm/menit)
1	1	1.2	1,240
2	3	2.14	1,240
3	5	2.46	1,240
4	10	3.37	1,240
5	15	4.5	1,240

### 3.2.1 Analisis Hasil

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan nilai prosentase kesalahan sebagai berikut.

1. Untuk hasil percobaan tabel 3.1 menggunakan alat ukur yang dibuat dengan pengukuran sebelum dan sesudah di hancurkan menghasilkan selisih nilai rata-rata 3,6 gram dan 2,58 %.
2. Untuk hasil percobaan tabel 3.2 menggunakan alat ukur yang dibuat dengan pengukuran sebelum dan sesudah di hancurkan menghasilkan selisih nilai rata-rata 3,794 gram dan 2,76 %.
3. Hasil percobaan tabel 3.3 menggunakan alat ukur yang konvensional dan alat

yang dibuat, dengan pengukuran sebelum dihancurkan menghasilkan selisih nilai rata-rata 0,516 gram dan 0,304 %.

4. Hasil percobaan tabel 3.4 menggunakan alat ukur yang konvensional dan alat yang dibuat, dengan pengukuran sesudah dihancurkan menghasilkan selisih nilai rata-rata 0,71 gram dan 0,384 %.
5. Spesifikasi menghancurkan 1 botol plastik membutuhkan waktu 1.20 menit dengan kecepatan 1,240 rpm/menit.
6. Berdasarkan dari kesalahan hasil yang selisih sedikit memungkinkan bahwa mengukur dengan alat yang dibuat baik untuk dipergunakan.
7. Hasil yang berbeda beda dikarenakan tingkat ketajaman pisau dan perbedaan alat ukur konvensional dengan alat yang dibuat.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisis alat yang telah dibuat,



maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Berhasil membuat alat penghancur botol plastik berbasis arduino dan dilengkapi dengan sensor *load cell* dan dapat ditampilkan melalui LCD.
2. Membuat alat dengan Arduino yang dijalankan dengan bahasa program dan data-data dengan beberapa pengujian atau percobaan dan berhasil.
3. Alat penghancur botol ini digunakan dalam skala rumah tangga.
4. Alat penghancur ini berbasis Arduino yang berfungsi sebagai pengatur saklar on/off dan berfungsi sebagai penghubung LCD dan sensor berat yang berfungsi untuk menampilkan hasil dari penghancuran botol .
5. Prosentase rata-rata pengujian pengukuran dengan alat ukur konvensional sebelum dan sesudah botol dihancurkan, selisih nilai rata-rata 3,6 gram dan 2,58 %. Rata-rata pengujian pengukuran dengan alat yang dibuat sebelum dan sesudah botol dihancurkan

menghasilkan selisih nilai 3,794 gram dan 2,76 %. Rata-rata pengujian pengukuran dengan alat konvensional dan alat yang dibuat sebelum botol dihancurkan menghasilkan selisih nilai 0,516 gram dan 0,304 %. Rata-rata pengujian pengukuran dengan alat konvensional dan alat yang dibuat sesudah botol dihancurkan menghasilkan selisih nilai 0,71 gram dan 0,384 %.

6. Kesimpulan dari hasil percobaan yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh tingkat ketajaman pisau dan alat ukur yang digunakan .
7. Alat penghancur botol plastik yang dilengkapi dengan komponen elektronik yaitu sensor berat, LCD, Arduino ini lebih teliti di banding alat ukur analog dibagian pengukuran berat dari hasil penghancuran maupun sebelum dihancurkan, hal ini dibuktikan dengan adanya dua angka dibelakang koma yang



masih dapat dibaca  
oleh alat ukur ini.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Botol, plastik.2014,  
<http://id.wikipedia.org/wiki/Botol>, 26 mei 2015, 12.00 WIB.
- [2] Fahmi, Aziz. 2013. motor ac,  
<http://blog-fahmiaziz.blogspot.com/2013/05/motor-ac.html#!/2013/05/motor-ac.html>, 20 mei 2015, 11.00 WIB.
- [3] Febriadi, Santoso.2013. Arduino Uno,  
<http://febriadisantosa.weebly.com/knowledge/arduino-uno>, 10 mei 2015, 09.30 WIB.
- [4] LCD (Liquid Cristal Display).2012,  
<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/lcd-liquid-cristal-display>,26 MEI 2015, 12.00 WIB.
- [5] Maulana Munazat, (2008). Perancangan Proses Manufaktur Mata Pisau Bintang pada Mesin Pencacah Botol Plastik. Laporan tugas akhir, hlm 14.
- [6] Rahma Gresyananta dan Fabion Surya, (2010). Rancang Bangun Mesin Pencacah Gelas Plastik. Laporan Tugas akhir , hlm 9.
- [7] Syaryadhi, mohd., et al, (2007). Sistem berat menggunakan sensor Load Cell. Jurnal rekayasa elektriika. Vol 6, no.1, hlm 5.